

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-181463

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G02F 1/133

(21)Application number : 05-345939

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 24.12.1993

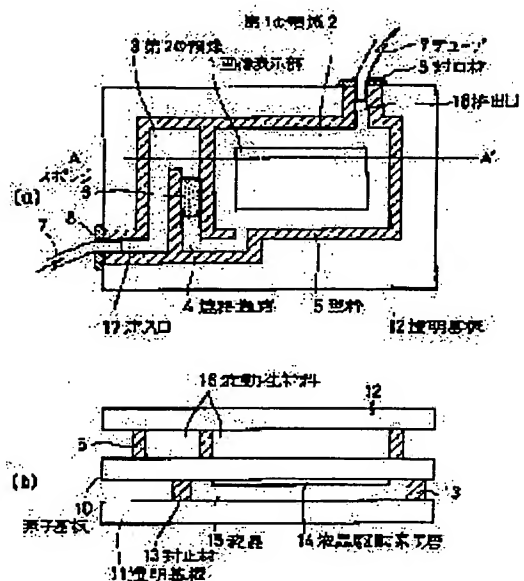
(72)Inventor : FUKUMOTO YOSHIHIKO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make bright image display with good image quality by providing this device with a cooling means injected with a flowable material in contact with a liquid crystal cell for image display.

CONSTITUTION: Liquid crystals 15 are driven by a liquid crystal driving element built into a liquid crystal driving element layer 14 and display is made in an image display section 1. The flowable material 16 which is a refrigerant circulates through a first region 2 which covers the image display section 1, a second region 3 which is disposed in a section exclusive of the image display section 1 and a connecting passage 4 which connects both regions 2, 3. Namely, absence of air bubbles in the flowable material 16 is required for the first region 2 where the image display section 1 exists. This region is provided with the second region 3 which prevents infiltration of the air bubbles into the first region 2 in the event of intrusion of the air bubbles. Further, sponge 6 of a prescribed pore size is installed in mid-way of the connecting passage 4. As a result, the infiltration of the air bubbles is prevented and the first region 2 is cooled. The liquid crystal display device having high heat resistance is thus obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-181463

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1333  
1/133

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

5 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-345939

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 福元 嘉彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

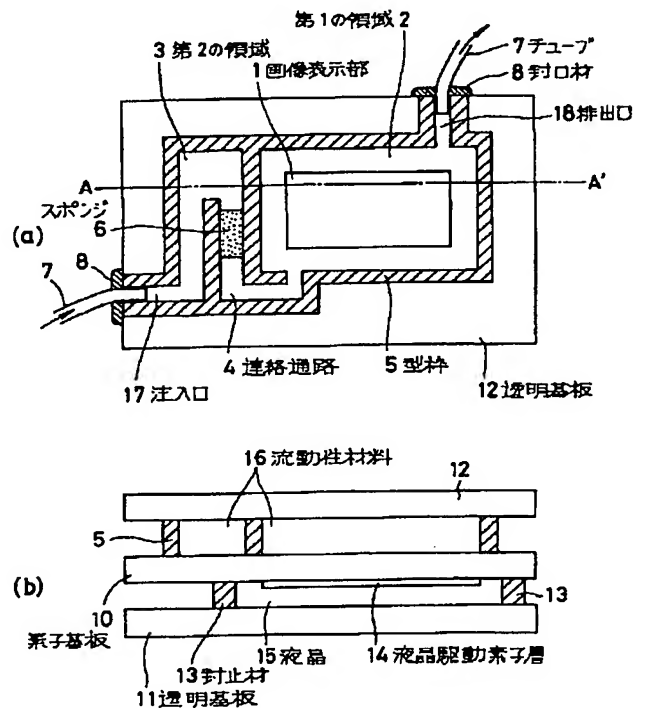
(74) 代理人 弁理士 豊田 善雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶パネルの温度上昇を防止して光源の輝度を上げ、表示画像の明るい液晶表示装置を提供する。

【構成】 液晶駆動用素子と温度センサを設けた第1の基板と第2の基板で液晶を挟持し、同時に第1の基板に第3の基板を対向配置させてその間隙に流動性材料を冷媒として冷却・循環することにより表示画像部を冷却する冷却手段を設け、上記流動性材料が循環する冷却領域においては、表示画像部をカバーする第1の領域とポンプから送られた流動性材料が液晶素子内に注入される注入口との間に第2の領域を設け、該第1の領域と第2の領域との間にスポンジを配して気泡が第1の領域に侵入するのを防止した液晶表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶駆動用素子と温度センサを設けた第 1 の基板と、該第 1 の基板に対向配置する第 2 の基板との間に液晶材料を挟持してなる液晶素子を有する液晶表示装置であって、上記第 2 の基板の反対側で第 1 の基板に対向配置する第 3 の基板を有し、該第 1 の基板と第 3 の基板間に流動性材料を循環させる循環手段及び該流動性材料を冷却する冷却手段を有し、該流動性材料の液晶素子における循環領域が、少なくとも画素部をカバーする第 1 の領域と、該画像表示部以外の領域に設けられた第 2 の領域と、上記第 1 の領域と第 2 の領域とを連絡する連絡通路、を少なくとも有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 連絡通路及び／又は第 2 の領域の循環経路に多孔質材料を配したことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 連絡通路の断面積が  $0.1\text{ mm}^2$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 連絡通路が異なる断面積の通路を連続してなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶を用いた画像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、透過型液晶表示装置はバックライト等の照明用光源とレンズ等の光学系との間に液晶パネルが設置される構成となっている。該液晶パネルは、一对の基板を一定間隔をもって対向配置し、その間隙に液晶を挟持してなるもので、一方の基板上に液晶を駆動するための素子を作り込んでいる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来例における液晶表示装置、特に PTV（プロジェクションテレビ）では表示画像の明るさを増すために光源の輝度を上げると、液晶パネルの温度が上昇し、熱ストレス、半導体素子に発生する暗電流により画質が劣化する問題が有った。

【0004】 本発明は上記問題点に鑑み、良好な画質で明るい画像表示を行なう液晶表示装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、液晶セルに接して冷却手段を設けたことを特徴とする液晶表示装置である。即ち本発明は、液晶駆動用素子と温度センサを設けた第 1 の基板と、該第 1 の基板に対向配置する第 2 の基板との間に液晶材料を挟持してなる液晶素子を有する液晶表示装置であって、上記第 2 の基板の反対側で第 1 の基板に対向配置する第 3 の基板を有し、該第 1 の基板と第 3 の基板間に流動性材料を循環させる循環手段及び

該流動性材料を冷却する冷却手段を有し、該流動性材料の液晶素子における循環領域が、少なくとも画素部をカバーする第 1 の領域と、該画像表示部以外の領域に設けられた第 2 の領域と、上記第 1 の領域と第 2 の領域とを連絡する連絡通路、を少なくとも有することを特徴とする液晶表示装置であり、好ましくは上記連絡通路及び／又は第 2 の領域の循環経路に多孔質材料を配したり、或いは断面積が  $0.1\text{ mm}^2$  以下の連絡通路が好ましく用いられる。

【0006】 本発明において、上記第 2 の領域及び連絡通路は設計する装置によりそれぞれ一つ或いは複数形成される。

## 【0007】

## 【実施例及び作用】

（実施例 1） 図 1（a）は本発明の液晶表示装置の一実施例の概略平面図であり、（b）はその A-A' 断面図である。本発明の液晶表示装置は、画像表示用液晶セルに接して流動性材料を注入した冷却手段を有することに特徴を有する。

【0008】 本実施例において、液晶セルは透明基板 11 と液晶駆動素子層 14 が形成された素子基板 10 と、封止材 13 によって囲まれた部分である。透明基板 11 にはカラーフィルターと隣接するカラーフィルター間を遮光する遮光層、及び液晶に電圧を印加するための透明電極が設けられている。

【0009】 また、液晶駆動素子層 14 は、各画素毎に設けられた画素電極、該画素電極に印加される信号をスイッチングする薄膜トランジスタ（TFT）、該 TFT へ信号を伝送する信号線、上記 TFT のゲートをオン・オフする信号を伝送する信号線、各信号線へ印加する信号を制御する水平・垂直シフトレジスタ等からなっている。

【0010】 尚、本実施例の素子基板 10 はガラス板等の透明基板であり、液晶駆動層 14 の半導体素子は単結晶或いは多結晶、非晶質のシリコン等半導体材料より形成される。液晶 15 は透明基板 11 と素子基板 10 との間に封止材 13 を用いて封入されている。

【0011】 次に冷却手段の作成方法を説明する。まず素子基板 10 上に型枠剤として接着剤（接着後は型枠 5 を形成する）を塗布する。該接着剤としては、エポキシ樹脂（三井東圧化学株式会社製、ストラクトボンド EH 454 NF）を用いた。接着剤で型枠 5 を形成するには、ディスペンサーの先端に注射針を取り付け、該針から接着剤を徐々に吐出させて所望の形をトレースするか、或いはスキージ印刷により形成する。その上に所望の大きさにカットした透明基板 12 を載せ、所望のギャップにするために加圧し、 $80^\circ\text{C}$ 、2 時間オープン中で焼成し、流動性材料を注入する部分（冷却領域）を形成する。ギャップは所望の厚さのギャップ材（ガラス片等）を素子基板 10 と透明基板 12 の間に挟むことによ

り制御した。また、非常に狭いギャップ（10  $\mu\text{m}$ 程度）の場合には型枠剤の中に $\phi$ 10  $\mu\text{m}$ 程度のビーズ（セキスイファインケミカル株式会社製、マイクロパールSP）を混ぜて用いる。

【0012】次に、流動性材料の注入口17と排出口18にチューブ7（ゴム、塩化ビニル等）を装着し、封口材8で口を封じる。以上が液晶素子における流動性材料の循環領域、即ち冷却領域の作成方法であるが、注入口17と排出口18の位置関係は、流動性材料の温度による比重の差から、液晶パネルを通常の使用状態に設置した時に、注入口17が排出口18よりも地側になるように設ける。

【0013】流動性材料16は冷媒として、 $-20^{\circ}\text{C}$ ～ $100^{\circ}\text{C}$ において液体であることが要求され、本実施例ではポリエチレングリコール（関東化学株式会社製、ポリエチレングリコール#200）、シリコンオイル（信越化学工業株式会社製、信越シリコン）を用いた。また、この流動性材料はコンダクタンスの点から粘性の小さい材料が望ましい。流動性材料16の注入は排出口18から行ない、冷却領域に気泡が残らぬように完全に注入した後、図2に示す冷却・循環系を組みあげる。図2において22は流動性材料を冷却する手段、23は流動性材料を循環させるポンプであり、冷却手段22とポンプ23の位置関係は、流動性材料の流れる方向に対して前後どちらでも構わない。このように冷却・循環系を組み込んだ液晶パネルを照明用光源20と光学系21の間に、流動性材料が液晶よりも光源20側に位置するように透明基板12を光源20に向けて設置し、液晶表示装置とする。

【0014】本発明の液晶表示装置は、液晶駆動素子層14に作り込まれた液晶駆動素子によって液晶15を駆動し、画像表示部1にて表示が行なわれる。従って画像表示部1の位置する第1の領域2中の、冷媒である流動性材料16には気泡がないことが要求される。

【0015】本発明の特徴は画像表示部をカバーする第1の領域2の他に万が一、冷媒である流動性材料16に気泡が混入した際に、第1の領域2への気泡の侵入を防止する気泡溜めとなる第2の領域3を有することであるが、本実施例の特徴はこれらの領域を結ぶ連絡通路4の途中に孔径が数百 $\mu\text{m}$ 以下のスポンジ6を設置した点にあり、これにより気泡の混入を防止し、画像の乱れを防いだ高耐熱の液晶表示装置が実現した。

【0016】本実施例においては、第2の領域3及び注入口17をそれぞれ複数形成することも可能である。

【0017】（実施例2）図3は本発明第2の実施例の液晶表示装置の概略平面図である。本実施例の特徴は、連絡通路4を複数本設けたこと、及び、第1の領域2と排出口18を結ぶ通路9を複数本設けたことである。これにより、画像表示部1が均等に冷却され、より耐熱性が高く画像の乱れのない液晶表示装置が実現した。

【0018】（実施例3）図4は本発明第3の実施例の液晶表示装置の概略平面図である。本実施例の特徴は、連絡通路を中空の針30で形成したことにある。針30の断面積は他の通路の断面積より小さくなるように設定され、その内径は0.2mm以下である。また、針30の第2の領域3側に伸びた先端は、第2の領域3の中心付近に位置する。これにより、画像表示部1への気泡の混入が防止され、画像の乱れのない高耐熱の液晶表示装置が実現した。

【0019】（実施例4）図5は本発明第4の実施例の液晶表示装置の概略平面図である。本実施例の特徴は、連絡通路を複数本の中空の針30で形成し、第1の領域2と排出口18を結ぶ通路9を複数本設けた点である。針30の第2の領域3に伸びた先端の位置は少なくとも型枠5からの距離が3mm以上離れるように設置した。また針30の内径は0.2mm以下でその断面積が他の通路の断面積よりも小さくなっている。これにより、画像表示部1が均等に冷却され、高耐熱で画像の乱れのない液晶表示装置が実現した。尚、本実施例において第2の領域3及び注入口17は複数設けることも可能である。

【0020】（実施例5）図6（a）は本発明第5の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図6（b）はそのB-B'断面図である。本実施例の特徴は、連絡通路4の一部にスポンジ6と針30を設け、該通路4と、第1の領域2と排出口18を結ぶ通路9を複数設けた点である。上述の実施例同様、高耐熱で画像の乱れのない液晶表示装置が実現した。

【0021】（実施例6）図7（a）は本発明第6の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図7（b）はそのC-C'断面図である。

【0022】本実施例の作成方法について説明する。本実施例の液晶セル部分は実施例1と同じである。液晶15を駆動する液晶駆動素子層14はシリコン基板40に形成される。シリコン基板40は可視光不透明であるので、画像表示部は1をエッチングによってくり抜き、可視光透過可能にする。エッチング液としてはテトラメチルアンモニウムハイドライド（TMAH）の水溶液を用いた。エッチング条件はTMAH22%水溶液、 $90^{\circ}\text{C}$ 、10時間である。尚、シリコン基板40として、シリコン基板上に薄い絶縁層が存在し、更にその上部に単結晶シリコン層が重なった構造（Silicon On Insulator, SOI）のシリコン基板を用いると絶縁層がエッチングストップ層となり、均一なエッチングに有効である。ここでエッチング液としてKOH等SiとSiO<sub>2</sub>との選択比が十分とれるものであれば特に限定はされない。

【0023】次に冷却領域の作成方法を説明する。シリコン基板40を前述の画像表示部1のエッチングと同時に、第2の領域3、連絡通路4、注入口17、排出口1

8をエッチングによりくり抜く。次にシリコン基板のくり抜いていない部分に接着剤42を塗布する。接着剤42としてはエポキシ樹脂（三井東圧化学株式会社製、ストラクトボンドEH454NF）を用いた。連絡通路4の一部にスポンジ6を置き、その上に透明基板12を載せ、密着性を高めるため加圧し、80℃、2時間オープン中で焼成する。ここで透明基板12には、シリコン基板40と熱膨張率が近い材料を用いることが液晶表示装置の反り抑制に有効であり望ましい。

【0024】本実施例においては、透明基板12としてシリコンと比較的熱膨張率の近い旭硝子株式会社製、ALガラス（熱膨張率 $36 \times 10^{-7}$ 、シリコンは $32 \times 10^{-7}$ ）を使用した。以降の工程は実施例と同じである。

【0025】本実施例の特徴は、冷却領域をシリコン基板をくり抜くことにより形成した点でこれによりコンパクトで、且つ絶縁層41が $3 \sim 4 \mu\text{m}$ と非常に薄いため液晶駆動層14の冷却効果の高い、高耐熱、高品質画像の液晶表示装置が実現できた。

【0026】（実施例7）図8（a）は本発明第7の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図8（b）はそのD-D'断面図である。本実施例の特徴は、画像表示部1以外のくり抜き部のくり抜き深さを画像表示部1のくり抜き深さより浅くした点である。その形成方法を説明する。

【0027】画像表示部1をくり抜く際、画像表示部1以外のくり抜きを浅くする領域をテフロンテープ、シリコン樹脂等のTMAHに対してマスキング効果を有する材料でマスキングしておく。画像表示部1を所望の深さにエッチングした後、上記マスキングを除去し、引き続きエッチングを行ない、画像表示部1のエッチングが絶縁層42に達したところでエッチングを終了する。このようにして上記の構造が形成される。また、本実施例においても、第2の領域3及び注入口17、排出口18は複数形成することが可能である。

【0028】（実施例8）図9（a）は本発明第8の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図9（b）はそのE-E'断面図である。本実施例の特徴は、連絡通路4と、第1の領域2と流動性材料の排出口18を結ぶ通路9を複数設けた点である。また、本実施例の応用例として、第2の領域3及び注入口17、排出口18を複数設けることも可能である。

【0029】（実施例9）図10（a）は本発明第9の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図10（b）はそのF-F'断面図である。本実施例の特徴は、画像表示部1以外のくり抜き部分のくり抜き深さが画像表示部1のくり抜き深さよりも浅く、且つ連絡通路4と、第1の領域2と排出口18を結ぶ通路9を複数設けた点である。本実施例の応用として、第2の領域3と注入口17、排出口18を複数設けることも可能である。

【0030】（実施例10）図11（a）は本発明第1

0の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図11（b）はそのG-G'断面図である。本実施例の特徴は、連絡通路を中空の針30で形成した点である。この針30の内径は、注入口17及び排出口18の内径よりも小さく0.2mm以下である。また、針30の第1の領域2に伸びた先端は画像表示部1に到達せず、第2の領域3に述べた針30の先端は第2の領域3の中心付近に位置するように設ける。

【0031】上記針30の設置方法について説明する。第2の領域3のくり抜きと同時に溝43を形成した後、接着剤42を溝43とシリコン基板40のくり抜き部以外の部分に塗布し、針30を溝43に置き、透明基板12を載せ、加圧焼成する。

【0032】本実施例においても、応用例として第2の領域3及び注入口17を複数設けることができる。

【0033】（実施例11）図12（a）は本発明第1の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図12（b）はそのH-H'断面図である。本実施例の特徴は、針30で形成した連絡通路と、第1の領域2と排出口18を結ぶ通路9を複数設けた点である。これにより画像表示部1が均一に冷却される。また、本実施例においても、第2の領域3及び注入口17を複数設けた構造が可能である。

【0034】（実施例12）図13（a）は本発明第2の実施例の液晶表示装置の概略平面図、図13（b）はそのI-I'断面図である。本実施例の特徴は、連絡通路4の一部にスポンジ6と針30を設け、更に前述の通路4と第1の領域2と排出口18を結ぶ通路9を複数設けた点であり、これにより、第1の領域2に気泡が混入するのを防止し、また画像表示部1を均等に冷却する。本実施例においても、第2の領域3と注入口17を複数設置した構造が可能である。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明液晶表示装置においては、液晶パネルを効率良く冷却するために、従来の熱ストレスや暗電流等の問題なく光源の輝度を上げて表示画像を明るくすることができ、画像品質を高めた表示装置を提供できる。また、冷却領域においては、多孔質素材や、中空針等を利用することにより、冷媒中の気泡による画像の乱れを防止し、冷却手段を設けたことによる弊害を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1の実施例の液晶表示装置を示す図である。

【図2】図1に示した液晶表示装置の冷却・循環系、光学系及び照明系の概略図である。

【図3】本発明第2の実施例の液晶表示装置を示す図である。

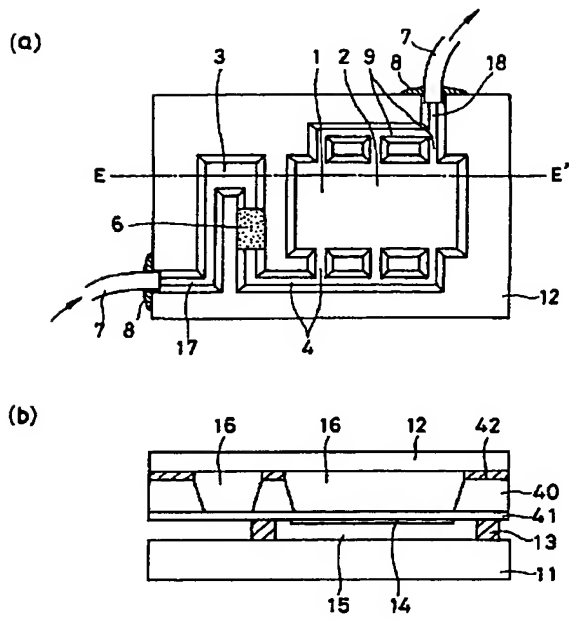
【図4】本発明第3の実施例の液晶表示装置を示す図である。



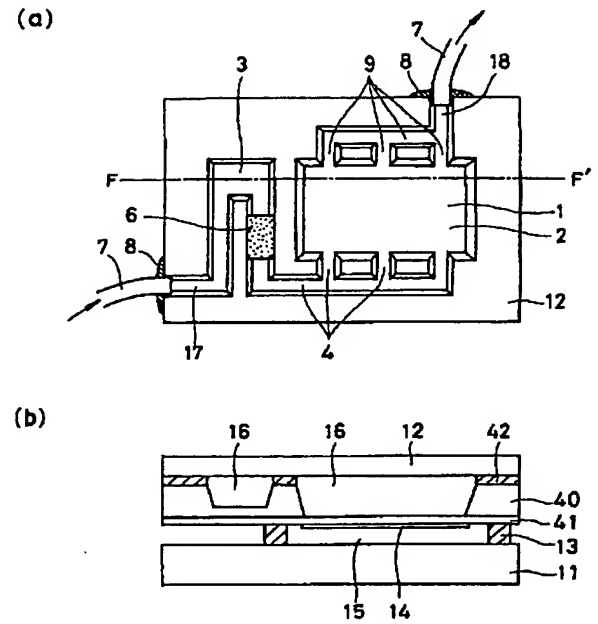




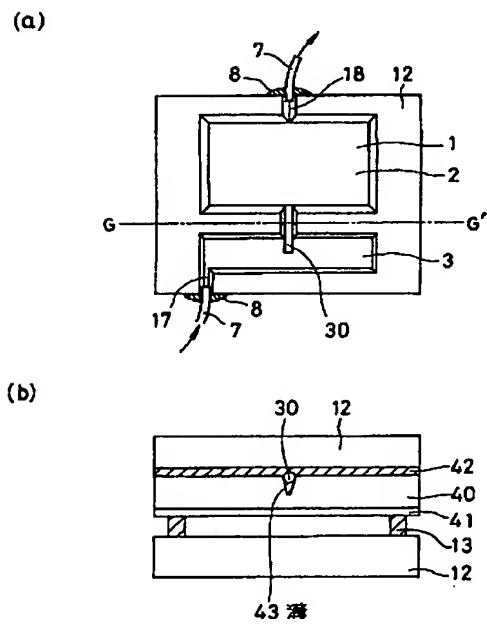
【図 9】



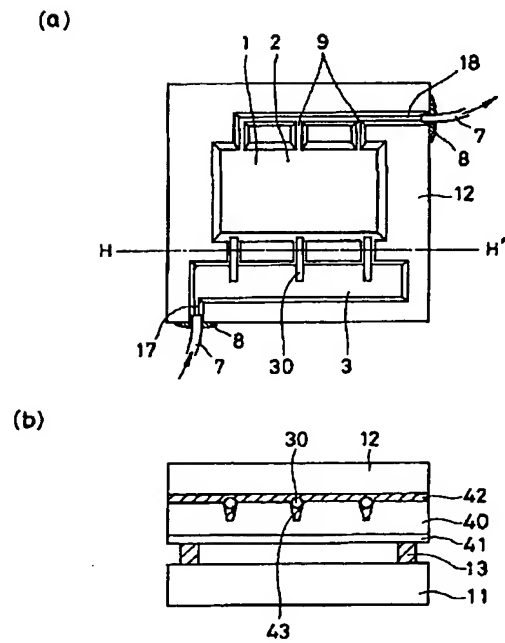
【図 10】



【図 1 1】

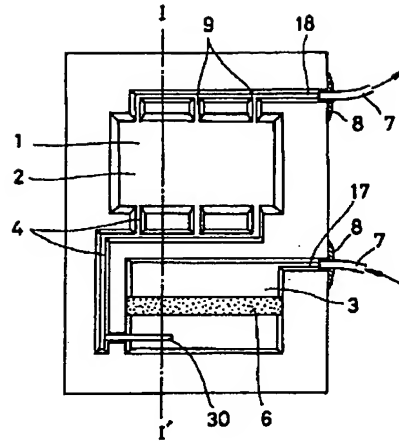


【図 12】



【図 13】

(a)



(b)

